

PAT-NO: JP405060135A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05060135 A

TITLE: SEALED FLUID BEARING MOTOR

PUBN-DATE: March 9, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HICHIYA, TOSHINORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COPAL CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03222641

APPL-DATE: September 3, 1991

INT-CL (IPC): F16C032/00, F16C017/02, F16C017/04, F16C032/06, F16C033/74
, F16J015/447

US-CL-CURRENT: 403/26

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a sealed fluid bearing motor capable of preventing the occurrence of the vibration of a shaft for pivotally supporting a rotor rotated at a high speed, sufficiently securing the effective area in the thrust direction, reducing the outer size of the whole motor, and suitable for a structure storing a lubricant.

CONSTITUTION: A radial bearing means in the radial direction R of a sleeve 2 fixed to a cap-shaped rotor 5 and a thrust bearing means in the thrust direction are made of a fluid bearing, and the radial bearing means formed with a main spindle 1 supported by bases 3, 4 and having a fluid groove section 1a on the outer periphery to store a liquid lubricant inside and the through hole 2a of the sleeve 2. The thrust bearing means is formed with a receiving member 7 fixed to face the flange section 2d of the sleeve 2 having a fluid groove section on the plane, rotating magnetic field generation sections 8, 9, and a magnet 6 are provided.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-60135

(43)公開日 平成5年(1993)3月9日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 C	32/00	C	8613-3 J	
	17/02	A	8613-3 J	
	17/04	A	8613-3 J	
	32/06	Z	8613-3 J	
	33/74	Z	6814-3 J	

審査請求 未請求 請求項の数6(全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-222641

(22)出願日 平成3年(1991)9月3日

(71)出願人 000001225

株式会社コバル

東京都板橋区志村2丁目16番20号

(72)発明者 比知屋 利法

東京都板橋区志村2丁目16番20号 株式会
社コバル内

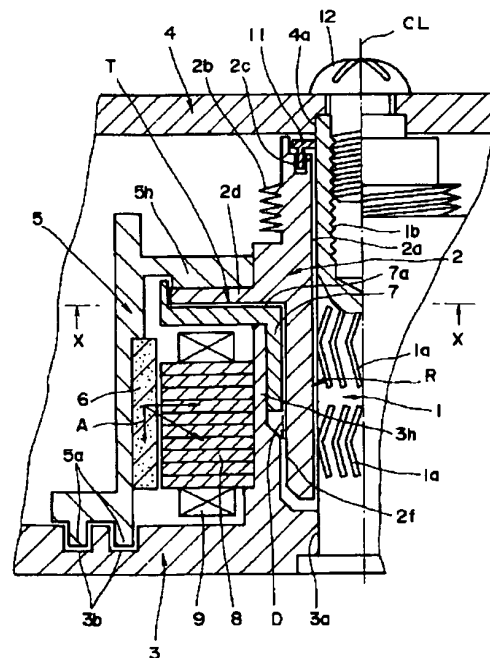
(74)代理人 弁理士 大塚 康德 (外1名)

(54)【発明の名称】 密閉式流体軸受モータ

(57)【要約】

【目的】 高速回転のロータ軸支用の軸振動の発生を防止でき、スラスト方向の有効面積を十分に確保でき、モータ全体の外形寸法を小さくでき、かつ潤滑剤を蓄える構造に適する密閉式流体軸受モータを提供する。

【構成】 帽子状体のロータ5に固定されるスリーブ2のラジアル方向Rのラジアル軸受手段とスラスト方向Tのスラスト軸受手段を流体軸受で構成するとともに液体潤滑剤を内部に蓄えるために、基台3、4により両支持され外周面上に流体溝部1aを有した主軸1とスリーブ2の貫通穴2aとで形成されるラジアル軸受手段と、平面上に流体溝部を有するスリーブのフランジ部2dに対向して固定される受け部材7とで形成されるスラスト軸受手段と、回転磁界発生部8、9と磁石6とを具備する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 帽子状体のロータに固定されるスリーブのラジアル方向のラジアル軸受手段とスラスト方向のスラスト軸受手段を流体軸受で構成するとともに液体潤滑剤を内部に蓄えてなる密閉式流体軸受モータであって、基台により両支持されるとともに外周面上に流体溝部を有した主軸と前記スリーブの貫通穴の内径部位とで形成される前記ラジアル軸受手段と、

平面上に流体溝部を有する前記スリーブのフランジ部に対向して前記基台に固定される受け部材とで形成される前記スラスト軸受手段と、

前記ロータの内部に位置するように基台に固設される回転磁界発生部と前記ロータの内周面に設けられる磁石とにより前記ロータの静止時に磁気吸引力により受け部材とフランジ部を当接状態にする回転力発生手段と、を具備することを特徴とする密閉式流体軸受モータ。

【請求項2】 前記受け部材と前記回転磁界発生部は前記基台から前記主軸と同心円状に延設された取付部に固定されることを特徴とする請求項1に記載の密閉式流体軸受モータ。

【請求項3】 前記受け部材の平面上に前記流体溝部を形成し、前記フランジ部を平滑面に構成したことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の密閉式流体軸受モータ。

【請求項4】 前記受け部材またはフランジ部の流体溝部を別部材で形成したことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の密閉式流体軸受モータ。

【請求項5】 前記スリーブの前記貫通穴の端部と前記主軸に固定されるラビリンス体とで形成される第1ラビリンス部と、前記基台と前記ロータの円筒縁部の間に形成される第2ラビリンス部を、さらに具備することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の密閉式流体軸受モータ。

【請求項6】 前記ラジアル軸受手段と前記スラスト軸受手段は連通してなり、前記液体潤滑剤を相互に流入自在に構成したことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の密閉式流体軸受モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は密閉式流体軸受モータに係り、例えば原稿読み取り装置に用いられるレーザスキャナーのミラー駆動部、ハード磁気ディスク装置のスピンドルモータ、ビデオ装置のヘッド駆動用のモータのように特に小型、かつ高精度、高速回転が要求されるブラシレスモータに好適に適用される密閉式流体軸受モータに関する。

【0002】

【従来の技術】小型、かつ高精度、高速回転が要求されるモータの回転軸受部に流体軸受を用いることで優れた

2

性能のブラシレスモータを実現できるが、本願出願人は特開昭63-214518号公報の流体軸受において係る提案をしている。図4は本提案の要部断面図であって、本図に基づいて概略説明すると基台30には外周面上に多数の流体溝部100aを形成した主軸100が片支持状態で固定されている。また基台30には回転磁界発生のために積層されたコア8とコイル9とからなる回転磁界発生手段が円環状に設けられている。

【0003】一方、外周面に永久磁石60を固定しているロータ20は円筒状に形成されるとともに多孔質体21を天井部位に一体的に設けており、主軸100に対して図示のような挿通状態にされてラジアル方向Rとスラスト方向T方向の支持がなされている。以上説明の構成において、回転磁界発生手段に回転磁場が発生すると、永久磁石60の吸引にともなうロータ20の高速回転が開始されるが、これに前後して図中の矢印H方向に空気など流体が主軸100とロータ20の内径面の間に導入される結果、ラジアル方向Rの保持が流体を媒体として行われる。この流体はさらに主軸100の端部と多孔質体21の間に導入されて余分な流体を矢印K方向に排気して適度な間隔を維持しながらスラスト方向Tの支持を行うものである。この提案は特に組み立て性に優れておりレーザープリンタ装置のポリゴンミラー回転用などに実用化されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の提案によれば、主軸は基台に対して片持ち支持されていることから軸剛性を大きくする必要があり、軸剛性を高めるために軸直径を大きくすると、モータ全体の外形が大きくなる問題点があった。また、ロータを高速回転する場合において、ロータのダイナミックバランス不良などがあると軸振動が発生する一方、スラスト方向Tの有効面積は主軸直径により決定されるので十分に確保できなく、かつ潤滑剤を蓄える構造にあまり適さない問題点があった。

【0005】したがって、本発明の密閉式流体軸受モータは上述の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、ロータを高速回転する際にロータ軸支用の軸振動の発生を防止でき、スラスト方向Tの有効面積を十分に確保でき、かつモータ全体の外形寸法を小さくでき、かつ潤滑剤を蓄える構造に適する密閉式流体軸受モータを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】及び

【作用】上述の課題を解決し、目的を達成するために、本発明の密閉式流体軸受モータは、帽子状体のロータに固定されるスリーブのラジアル方向のラジアル軸受手段とスラスト方向のスラスト軸受手段を流体軸受で構成するとともに液体潤滑剤を内部に蓄えてなる密閉式流体軸受モータであって、基台により両支持されるとともに外

3

周面上に流体溝部を有した主軸と前記スリーブの貫通穴の内径部位とで形成される前記ラジアル軸受手段と、平面上に流体溝部を有する前記スリーブのフランジ部に対向して前記基台に固定される受け部材とで形成される前記スラスト軸受手段と、前記ロータの内部に位置するように基台に固設される回転磁界発生部と前記ロータの内周面に設けられる磁石とにより前記ロータの静止時に磁気吸引分力により受け部材とフランジ部を当接状態にする回転力発生手段とを具備する構成からなり、前記ロータの静止時には前記回転力発生手段の磁気吸引分力により前記受け部材と前記スリーブのフランジ部を当接状態にするとともに、ロータの回転時には前記ラジアル方向軸受手段と、前記スラスト方向軸受手段に流体と液体潤滑剤が適宜導入されて流体軸受を機能するように働く。

【0007】また、好ましくは、前記受け部材と前記回転磁界発生部は前記基台から前記主軸と同心円状に延設された取付部に固定される。また、好ましくは、前記受け部材の平面上に前記流体溝部を形成し、前記フランジ部を平滑面に構成する。また、好ましくは、前記受け部材またはフランジ部の流体溝部を別部材で形成し、各部品製造を容易にする。

【0008】また、好ましくは、前記スリーブの前記貫通穴の端部と前記主軸に固定されるラビリンス体とで形成される第1ラビリンス部と、前記基台と前記ロータの円筒縁部の間に形成される第2ラビリンス部をさらに具備して、液体潤滑剤を密閉するように働く。そして、好ましくは、前記ラジアル軸受手段と前記スラスト軸受手段は連通してなり、前記液体潤滑剤を相互に流入自在にする。

【0009】

【実施例】以下に本発明の代表的な実施例について、添付の図面を参照の上で詳細に説明する。図1は第1実施例の密閉式流体軸受モータの中心断面であり、ポリゴンミラーや磁気ヘッド、スピンドル他の所定動作を行う部品は省略して図示して、基本構成部分のみ示している。

【0010】本図において、中心線C-Lを有している主軸1の下方端部は取付穴部3aを穿設した第1基台3に圧入などされて一体的に垂設されており、後述のロータはこの中心線C-Lを回転中心にして回転する。この主軸1の外周面上にはヘリボン状の多数の流体溝1aが特殊加工される一方、この主軸1の他方端にはネジ部1bが加工形成されており、図示のように取付穴部4aを穿設した第2基台4に対して主軸1の上方端部を挿通した後、ネジ12を用いて固定することで、主軸1を第1基台3と第2基台4の両方に対して固定した両支持状態にしている。このために第1、第2基台は不図示の連結部材などを介して一体的に固定されている。

【0011】次に、図2は図1のX-X矢視断面図であって、主軸1に対して回転自在にされるスリーブ2のフランジ部2dの平面上の様子を示している。図2に示す

4

ようにスリーブ2は円環状をなしており、主軸1に対して同心円状にヘリボン形状の多数の流体溝部7gを形成している。再度、図1において受け部材7は主軸1の中心線C-Lと同心円状に第1基台3から延びて設けられているコア取付部3hの内周面と端部に固定されている。また、積層された磁性板からなるコア8にはコイル9が巻かれており、回転磁界発生部を形成する一方、コア取付部3hの外周面に挿通されて位置決め固定されている。

【0012】次に、第1基台3には主軸1に対して同心円状にされて、ラビリンス部を形成するラビリンス凹部3bが同心円状2列分が加工形成されており、ロータ5の縁部に形成されているラビリンス凸部5aが夫々ラビリンス凹部3bに潜入することでラビリンスを形成している。さらに、上述の主軸1により回転自在に支持される帽子状のロータ5は上記の回転磁界発生部を内蔵する形状を有するとともにロータ5の回転中心部位には、主軸1の外形寸法より所定のクリアランス分大きな内径寸法を有した貫通穴部2aとフランジ部2dを図示のように一体形成したスリーブ2が固定されておりラジアル方向Rの軸受部を形成するとともに、フランジ部2dが上述の受け部材7の平滑面7aに対向するように一体形成されており、スラスト方向Tの軸受部を形成している。

【0013】また、上述の回転磁界発生部の外周に位置されて回転磁界により吸引される永久磁石6は所定極数に多極着磁されるとともに、ロータ5の内周面に図示のように固定されている。ここで、永久磁石6はコア8よりも第2基台4側(図中、上方)にややずれて位置されており、永久磁石6とコア8間に発生する磁気吸引力の分力Aによりロータ5を受け部材7側に移動させる結果、ロータ5の静止状態ではスリーブ2のフランジ部2dと受け部材7bとが当接状態にされる。

【0014】そして、スリーブ2の貫通穴2aの上部開口部周辺にラビリンス凹部2cが図示のように形成される一方、主軸1に対してラビリンス蓋体11が固定されておりラビリンスを構成している。また、スリーブ2には不図示の機能部品固定用のネジ部2bが一体形成されている。以上説明の各ラビリンスにより、ロータ5の内部に収容された流体潤滑剤他が外部に飛散することを防止する一方、外部のゴミなど異物が侵入することを防止している。また密閉式流体軸受モータを駆動するため、回転磁界発生部に回転磁界を作用するとロータ5が回転されるが、この回転にともない上述のスラスト軸受部の内圧が上述の流体溝部の作用により上昇する結果、スリーブ2のフランジ部2dと受け部材7の当接状態から離間状態にバランスしてスラスト方向Tの流体軸受を形成する。

【0015】また、主軸1の外周面とスリーブ2の貫通穴2aの間の内圧も流体溝部1aの作用により上昇する結果、スリーブ2と主軸1は離間状態にバランスしてラ

5

ジアル方向Rの流体軸受を形成する。そして、ロータ5の静止後には液体潤滑剤は図中の矢印D方向に移動してスリーブ2の外周面とコア取付部3hの間で形成される溝部分に溜る一方、ラジアル方向Rからの液体潤滑剤も同様に溜ることになるので、潤滑剤の消耗が防止される。

【0016】以上のように構成した結果、ロータ5の高速回転に伴って発生する主軸1の振動発生を防止できた。また、主軸1の直径を小さくしても軸の剛性を確保できるので設計上の自由度を大きくできるようになり、モータ全体の外形を小さくできるとともに、スラスト方法Tの面積をより大きくできるので、安定性、耐久性に優れた流体軸受モータを実現できた。

【0017】次に、図3(a)は第2実施例の中心断面図、(b)は第3実施例の中心断面図であり、上述の構成と略同一の構成であるので、同一部分には図1と同様の符号を付して説明を割愛して、相違部分に限定して説明する。先ず、図3(a)において、流体溝部を形成した別部材15はスリーブ2に固定されており、受け部材の平滑面7aと対向して設けられている。次に、図3(b)において、流体溝部を形成した別部材16は受け部材7側に固定されており、スリーブ2の平滑面2eに対向して設けられている。以上の構成によれば、流体溝部を形成した別部材を独立して加工製作できるので製作における自由度が確保できる。

【0018】

6

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ロータを高速回転する際にロータ軸支用の軸振動の発生を防止でき、スラスト方向の有効面積を十分に確保でき、かつモータ全体の外形寸法を小さくでき、かつ潤滑剤を蓄える構造に適する密閉式流体軸受モータを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の密閉式流体軸受モータの中心断面図である。

10 【図2】図1のX-X矢視図である。

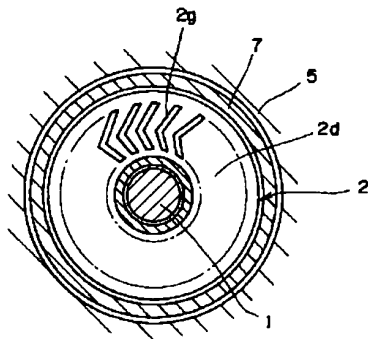
【図3】(a)は第2実施例の中心部分断面図、(b)は第3実施例の中心部分断面図である。

【図4】本願出願人の特開昭63-214518号公報の流体軸受である。

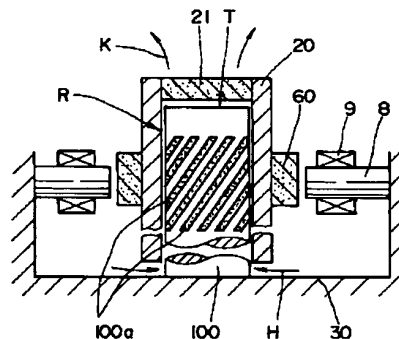
【符号の説明】

- 1 主軸、
- 2 スリーブ、
- 3 第1基台、
- 4 第2基台、
- 5 ロータ、
- 6 永久磁石、
- 7 受け部材、
- 8 コア、
- 9 コイル、
- 12 ネジである。

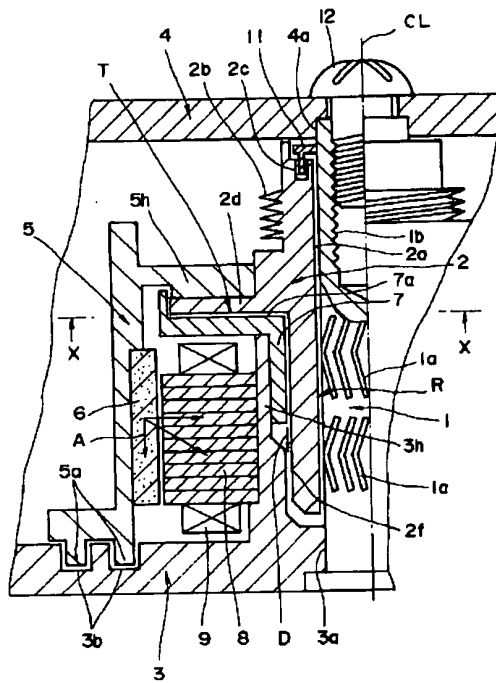
【図2】



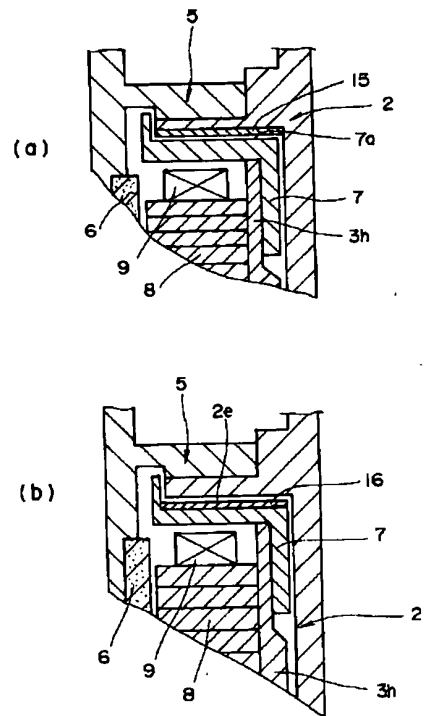
【図4】



【図1】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵
F 1 6 J 15/447

識別記号

庁内整理番号
6826-3J

F I

技術表示箇所